

- FORMENT, W. L., SCHMIDT, U., und GREENHALL, A. M. (1971): Movement and population studies of the vampire bat (*Desmodus rotundus*) in Mexiko. J. Mamm. 52, 227—228.
- OVERTON, W. S., und DAVIS, D. E. (1969): Estimating the numbers of animals in wildlife populations. In Wildlife Management Technique, The Wildlife Society, Washington. VIII, 623 pp.
- PENNINGTON, T. D., und SARUKHAN, J. (1968): Arboles tropicales de Mexico. Inst. Nac. Invest. Forest., Mexico. FAO, Rom. V, 413 pp.
- SCHMIDT, U., GREENHALL, A. M., und FORMENT, W. L. (1970): Vampire bat control in Mexico. Bijdragen tot de Dierkunde, 40, 74—76.
- TAMAYO, J. L. (1968): Geografía moderna de Mexico Ed. F. Trillas, S. A. Mexico. 282 pp.
- VILLA, R. B. (1966): Los murciélagos de Mexico. Inst. Biol., Univ. Nac. Auton. Mexico. XI, 491 pp.
- WIMSATT, W. A. (1969): Transient behavior, nocturnal activity patterns, and feeding efficiency of vampire bats (*Desmodus rotundus*) under natural conditions. J. Mamm. 50, 233—244.
- Anschrift der Verfasser: Dr. U. SCHMIDT, Zoologisches Institut der Universität, 53 Bonn, Poppelsdorfer Schloß, Dr. A. M. GREENHALL, FAO, Mexico 1 D. F., App. Post. M - 10778, Mexico, und W. L. FORMENT, Cornell University, Ithaca, N. Y. 14850, USA.

Zur Systematik und Tiergeographie von *Microtus* (*Chionomys*) *nivalis* und *Microtus* (*Chionomys*) *gud* (Microtinae, Mamm.) in S-Anatolien

Von FRIEDERIKE SPITZENBERGER

Eingang des Ms. 9. 9. 1971

Unsere Kenntnis der Untergattung *Chionomys* hat sich in den letzten Jahren vor allem durch die Vorlage mehrerer kirtischer regionaler Bearbeitungen sprunghaft gebessert (KRATOCHVIL 1956, PESHEV 1970, STEINER 1970). Da jedoch die Gesamtheit der rezenten Formen immer noch nicht revidiert ist, können Neufunde das Bild noch wesentlich erweitern. So konnte erst kürzlich im bisher nicht besammelten Gebiet SW-Anatoliens Ciglıkara im Kohu Dag) eine gut gekennzeichnete neue Schneemausform entdeckt werden (SPITZENBERGER, Manusk.). Eine 1970 durchgeführte Sammelreise in den Mittleren Taurus erbrachte jedoch ein noch interessanteres Ergebnis: Hier lebt neben *Microtus nivalis* eine zweite, sympatrische *Chionomys*-Art,

Die Schneemäuse der Mittleren Taurus

Aus dem zwischen dem Göksu-Tal im Westen und der Kilikischen Pforte (Gülek-Pozanti) im Osten gelegenen Taurusabschnitt liegt von zwei Sammelstationen Material vor.

Knapp nördlich von Arslanköy erhebt sich der Steilabfall eines Hochplateaus, das sich als annähernd quadratischer Block von 50 km Seitenlänge der eigentlichen Tauruskette (Gipfel bis fast 3600 m) im Südwesten vorlagert. Es ist ungefähr 2000 m hoch fast eben und stark verkarstet. Infolge der starken Sonneneinstrahlung waren zur Zeit unseres Besuches (19. — 21. 7. 1970) sämtliche Schneereste verschwunden. Die Schnee-

Tabelle 1
Gewicht, Körper- und Schädelmaße von *Microtus nivalis* des Hochplateaus N Arslanköy, Vil. Mersin, Türkei

Alter	Sex	Gew.	KR	Schw.	rel. Schw.	HF	CB	Zyg.	SH	OZR	RH
ad.	♂	44,5	124	—	—	18,1	28,3	16,2	11,1	6,4	4,9
	♀	43,3	122	59	48,4	16,8	—	—	—	6,7	4,2
subad	♂	34,7	106	45	42,4	16,6	25,5	15,4	11,0	6,1	4,1
	♂	36,1	107	46	43,0	16,7	24,6	14,4	10,3	6,1	4,0
	♀	30,5	100	41	41,0	16,4	24,0	13,5	9,8	6,1	4,0
	♀	30,5	109	49	44,9	17,8	23,8	14,6	10,9	6,1	4,2
	♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
juv.	♂	45,25	105,4	45,25	42,82	16,87	24,47	14,47	10,27	6,1	4,07
	♀	21,5	94	46	48,9	18,2	—	—	—	6,0	4,1
	♂	22,9	92	43	46,7	17,7	22,6	13,4	9,4	5,2	4,0
	♂	24,0	95	44	46,3	18,2	—	—	—	6,1	3,7
	♂	24,8	94	43	45,7	17,7	—	13,8	—	6,0	3,8
	♂	14,7	80	31	38,7	17,1	—	—	—	5,5	3,2
	♂	27,8	97	46	47,7	17,7	—	—	—	6,0	4,3
	♂	22,3	95	42	44,2	17,0	—	—	—	5,6	3,7
	♂	25,0	101	46	45,5	17,4	23,6	—	10,2	6,1	4,2
	♀	21,9	92	41	44,6	16,7	—	—	—	5,8	3,6
	♀	15,2	83	31	37,7	16,0	—	—	—	5,3	3,2
	♀	11,0	74	29	39,2	16,0	19,8	—	9,2	5,7	3,1
	♀	12,5	76	32	42,1	16,5	19,8	—	9,7	5,4	3,1
	♀	23,3	91	43	47,2	17,3	—	—	14,2	9,4	5,8
	♀	21,1	93	39	41,9	16,4	—	—	13,8	9,1	4,9
	♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	♂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	♂	83,28	39,71	43,98	17,33	21,45	13,25	9,48	5,7	3,67	—

Gew. = Gewicht; KR = Kopfrumpflänge; Schw. = Schwanzlänge; rel. Schw. = relative Schwanzlänge; HF = Länge der Hinterfußsohle; CB = Condylolbasallänge; Zyg. = Zygomatikbreite; SH = Schädelhöhe über Bullae; OZR = Länge der oberen Molarenreihe; RH = Rostralhöhe

Tabelle 2
Gewicht, Körper- und Schädelmaße aller S von Maden Köy (Wil. Niğde, Türkei) gesammelten *Chionomys*-Exemplare.
Abkürzungenklärungen siehe Tab. 1

Art	Alter	Sex	Gew.	KR	Schw.	rel. Schw.	HF	CB	Zy.g.	SH	OZR	RH
<i>M. nivalis</i>	subad.	♀	38,5	118	54	45,7	17,5	26,8	—	10,0	6,4	4,5
<i>M. gud</i>	ad.	♂	48,3	120	75	62,5	20,4	29,8	17,3	12,1	6,8	4,8
<i>M. gud</i>	juv.	♂	25,8	107	71	66,3	19,1	25,5	14,7	10,4	6,4	4,8
<i>M. gud</i>	juv.	♂	34,6	113	68	60,2	19,5	26,0	15,3	10,8	5,4	3,9
<i>M. gud</i>	juv.	♀	24,8	103	67	65,0	18,6	25,0	15,0	10,9	6,3	4,1

maus ist einer der häufigsten Kleinsäuger dieses Plateaus. In der kurzen Zeit unseres Aufenthalts fingen wir 20 Exemplare. Diese Population entspricht in ihrer hellen Färbung und den Maßen (Tab. 1) gut derjenigen aus dem Kohu Dag im Westtaurus. Auch in der Ausbildung der Zahnschleifenmuster mit überwiegend simplex (innen und außen je drei vorspringende Ecken) am M³ und ganz überwiegend 7 geschlossenen Feldern am M₁ gleichen sich die beiden Populationen.

Unser zweiter Fangplatz liegt etwa 40 km (Luftlinie) in nordöstlicher Richtung vom ersten entfernt am N-Abhang der Tauruskette ca. 20 km ESE von Ulukışla. Hier, knapp südlich von Madenköy fingen wir bei 1600 m und 2000 m insgesamt 5 Schneemäuse. Der Fangplatz bei 1600 m lag in einer Schlucht in einem NW-Hang. Die einzige Schneemaus dieses Fundortes fing sich unter einem Steinblock.

Die restlichen Exemplare stammen aus der Umgebung einer geröllgefüllten Bachrinne, die zur Zeit unseres Besuches nur noch wenig Schmelzwasser führte. Die ausgedehnten Schneefelder, die für den N-Abhang dieses Taurusabschnitts typisch sind und ihm auch den Namen Bolkar Dag (= Schneereicher Berg) eingetragen haben, reichten Anfang August noch bis zur Höhe von 2000 m herab.

Die Färbung dieser 5 Schneemäuse ist einheitlich und nach den Munsell Soil Color Charts (1954) mit 10 YR 6/4 anzugeben. Sie ist also im Vergleich zur Färbung der Arslanköy-Population, die im Durchschnitt bei 10 YR 7/4 liegt, ziemlich dunkel.

Im Gegensatz zur einheitlichen Färbung waren die Maße (Tab. 2) vor allem der absoluten und relativen Schwanzlänge und der Hinterfußsohlenlänge der beiden erwachsenen Stücke so auffällig verschieden, daß ihre Zusammengehörigkeit schon im Feld bezweifelt werden mußte. Auch die Schädelmaße scheinen die Verteilung auf zwei Arten zu bestätigen. Während jedoch das kleine kurzschwänzige Exemplar mit 7 geschlossenen Feldern am M₁ und innen und außen je 3 vorspringenden Ecken am M³ das typische Zahnschleifenmuster anatolischer *M. nivalis* aufweist, zeichnen sich die 4 großen, langschwänzigen Individuen, die in allen erwähnten Merkmalen der ostpontisch-kaukasischen *M. gud* entsprechen, durch ein merkwürdig reduziertes Muster des M³ aus

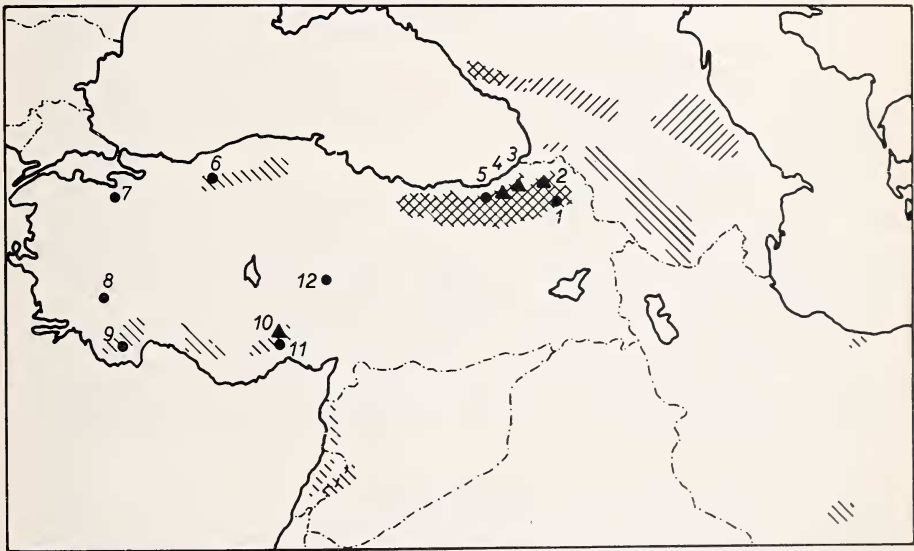
(normalis – Ausbildung), während der M_1 mit 6 geschlossenen Feldern wieder *gud* entspricht. Kaukasische und ostpontische Vertreter von *M. gud* zeigen nach OGNEW (1950) und STEINER (1970) am M^3 meist innen und außen 4, oft auch 5 vorspringende Ecken. Normalis – Ausbildung, also außen 3, innen 4 vorspringende Ecken, konnte bisher bei keinem pontisch-kaukasischen Vertreter nachgewiesen werden.

Zur Beurteilung der größeren der beiden sympatrischen *Chionomys*-Formen mußte im Folgenden die Verbreitung und Variation der beiden Arten näher untersucht werden.

Microtus nivalis und *M. gud* in Anatolien

Verbreitung

Auf Grund der beiden jüngsten Bearbeitungen (STEINER 1970, SPITZENBERGER, Manuskript) läßt sich unter Berücksichtigung des neu hinzugekommenen südtürkischen Materials die Verbreitung der beiden Schneemausarten wie folgt skizzieren (Abb. 1):



• *M. nivalis*

▨ *M. gud*

▩ ▲ sympatrisches Vorkommen

Abb. 1. Verbreitung von *Microtus nivalis* und *Microtus gud* in Vorderasien. Näher bezeichnet sind nur anatolische Fundorte.

- 1 Allahüekber Dağları bei Oltu (Vil. Erzurum) OGNEW 1950)
- 2 Yalnızcam Dağları, Vil. Artvin und Vil. Kars (STEINER 1970)
- 3 Elevit, Vil. Rize (STEINER 1970)
- 4 Ovit, Vil. Rize (STEINER 1970)
- 5 25 Meilen N Bayburt, Vil. Trabzon (MILLER 1908)
- 6 Seben Dağ, Vil. Bolu (Material im Naturhist. Museum Wien)
- 7 Ulu Dağ, Vil. Bursa (NEUHÄUSER 1936)
- 8 Honaz Dağ, Vil. Denizli (eigenes Material)
- 9 Cıghkara, Kohu Dağ, Vil. Antalya (SPITZENBERGER, Manuskr.)
- 10 Maden Köy, Vil. Niğde
- 11 19 km N Arslanköy, Vil. Mersin

Microtus gud bewohnt nach russischen Autoren (OGNEW 1950, WERESCHTSCHAGIN 1959) den gesamten Großen Kaukasus und Daghestan in 3 Rassen. Von Westen nach Osten sind diese: *nenjukovi*, *gud* und *lgbesicus*. STEINER (1970) deutet an, daß es sich dabei möglicherweise um eine Kline mit allmählicher Größenabnahme von Westen nach Osten handelt, die keinen ausreichenden Grund zu einer nomenklatorischen Aufspaltung bietet. Für die ostpontische Population von *M. gud*, deren Areal von dem der kaukasischen getrennt ist, behält STEINER (l.c.) vorläufig aus Mangel an Vergleichsmaterial den Namen *M. g. lasistanicus* bei, betont jedoch, daß zwischen der Nominatrasse und *lasistanicus* kaum reale Unterschiede bestehen dürften.

M. nivalis kommt am NW-Rand des Großen Kaukasus z. T. gemeinsam mit *gud* vor. Aus dem Kaukasischen Nationalpark bei Maikop (Ort sympatrischen Vorkommens mit *gud*), wurde eine durch besonders dunkle Färbung ausgezeichnete Rasse, *M. n. loginovi*, beschrieben. Bergsteppen Armeniens sind der Lebensraum von *M. n. trialeticus*, einer hellen, kleinwüchsigen Rasse. Nach STEINER (l.c.) dürfte *trialeiticus* in die Synonymie von *pontius* aus dem Ostpontus fallen, doch verzichtet er angesichts des Fehlens armenischen Materials auf eine formelle Synonymisierung. Der Ulu Dag bei Bursa und vermutlich der W-Pontus werden von der ihrer leuchtend rötlich-gelben Rückenfärbung wegen als eigene Rasse benannten *M. nivalis olympius* bewohnt. Aus den Taurusketten wurden auffällig helle und kleinschädelige Schneemäuse bisher von 3 Fundorten gemeldet: Ciglikara im Kohu Dag, Hochplateau nördlich Arslanköy im Vilayet Mersin und Berge S Madenköy, Vilayet Nigde. Von besonderem Interesse ist der letztgenannte Fundort, da er, wie schon angeführt, eine zweite sympatrische Schneemausform lieferte.

Einzelfunde von *M. nivalis* bei Talas unweit Kayseri (OSBORN 1962) und am Honaz Dag bei Denizli (eigenes Material), die sich vorläufig noch nicht hinreichend genau subspezifisch einordnen lassen, demonstrieren, daß zwischen den Hauptverbreitungsgebieten in den nördlichen und südlichen Gebirgsketten die Schneemaus ganz lokal auch im Gebiet der anatolischen Hochebene vorkommt.

Schließlich erstreckt sich das Vorkommen von *M. nivalis* in der Rasse *hermonis* in die Nussarijeh-Berge, den Libanon und Antilibanon südwärts und in der Rasse *dementjevi* in den Kopet Dag ostwärts. Subspezifisch noch nicht eingeordnete, lokale Funde der Schneemaus stammen schließlich aus dem Elburs und dem Zagros-Gebirge in Persien (LAY 1967).

Systematik

Eine Merkmalsanalyse der beiden Zwillingarten *nivalis* und *gud* aus einem Gebiet sympatrischen Vorkommens — nämlich des Ostpontus — verdanken wir STEINER (1970). Als für die Unterscheidung der Arten in seinem Material brauchbar erwiesen sich:

CB — bei *gud* statistisch signifikant größer

OZR — bei *gud* statistisch signifikant größer

rel. Schw — bei *gud* statistisch signifikant größer

Ausbildung des M^3 — bei *nivalis* einfach = simplex bis normalis

bei *gud* kompliziert = meist innen und außen 4, oft 5 vorspringende Ecken

Ausbildung des M_1 — bei *nivalis* meist 7 (gelegentlich auch Übergangsformen zu 6) geschlossene Felder

bei *gud* immer 6 geschlossene Felder.

Keineswegs so eindeutig ist die Sachlage, wenn in die Betrachtung auch allopatrische Populationen einbezogen werden. Die folgende Tabelle (Tab. 3) enthält Mittelwerte und Variationsbreiten von CB und rel. Schwanzlänge sowie Angaben über die

Tabelle 3

Variation und Mittelwerte der Condylbasallänge und relativen Schwanzlänge, Ausbildung der Schmelzschlingenmuster am M³ (s = innen und außen 3 vorspringende Ecken, n = außen 4 vorspringende Ecken, k = außen und / oder innen 4 bis 5 vorspringende Ecken) verschiedener *M. nivalis*- und *M. gud*-Populationen

Rasse und Herkunft d. unters. Population	Autor	CB min-max	\bar{x}	n	rel. Schw. min-max	\bar{x}	n	M ³	M ₁ Zahl d. Felder
<i>M. n. aquitanicus</i> – N-Spanien,	NIETHAMMER 1964	28,7–30,8	29,65	12	54,16–63,72	59,16	12	s	6 und 7
<i>M. n. nivalis</i> – Oberösterreich, Tirol, Bayer. Alpen,	GRUBER 1966 STEINER 1970 KAHMANN und HALBGEWACHS 1962	27,2–29,8	28,93	3	50,0	53,40	15	s, n	6,6–7,7
Schweizer NP, <i>M. n. mirbaurerini</i> – Tatra,	DOTTRENS 1962 KRATOCHVIL 1956 KOWALSKI 1957 HANZÁK und ROSICKY 1949	26,1–30,6	28,3	38	—	—	15	—	—
<i>M. n. ulpius</i> – Karpaten, <i>M. n. ssp.</i> – Virosha, Rila, Pirin, Balkan, Slavyanka,	KOWALSKI 1957 PESHEV 1970 PESHEV 1970 PESHEV 1970 PESHEV 1970	27,8–30,5 27,6–30,9	29,0 28,9	31 5	—	43,41–59,82	48,21 20	s, n, k s, n, k	6,6–7,7 6,6–7,7
<i>M. n. ponticus</i> – E-Pontus, <i>M. n. ssp.</i> – Ciglikara, <i>M. n. hermonis</i> – Mt. Hermon, <i>M. g. lasiaticus</i> – E-Pontus, <i>M. g. ssp.</i> – Madenköy,	STEINER 1970 eig. Material eig. Material selbst. unters. Mat. STEINER 1970 eig. Material eig. Material	28,2–31,4 30,1 30,3 29,7 28,6 27,9	30,1 30,1 30,3 29,7 28,6 27,9	13 33 17 30 5 7	48,12–59,51	52,38 49,02 48,65 49,32 50,25 51,57	11 — — — — —	s, n s, n, k s, n s, n s, n s, n	7 6 und 7 6 und 7 6 und 7 6 und 7 6 und 7
	STEINER 1970 eig. Material eig. Material	28,0–28,9	28,58	5	—	—	—	s, n s, n s, n	6,6–7,7
	selbst. unters. Mat.	25,6–28,9	27,65	6	44,6	45,72	6	s, n	6–7,7
	selbst. unters. Mat.	29,1–30,4	29,92	4	47,0	49,16	3	s, n	7
	STEINER 1970 eig. Material eig. Material	28,7–30,2	29,52	9	—	61,1 61,1	1 1	k n	6 6
	selbst. unters. Mat.	29,8	29,8	1	—	62,5	1	n	6

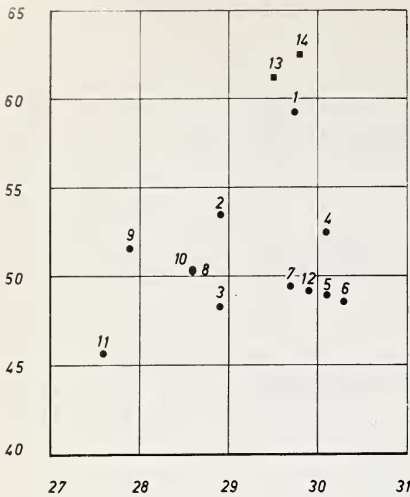


Abb. 2. Korrelationsdiagramm. Beziehung von relativer Schwanzlänge (Ordinate) und Condylbasallänge (Abszisse) bei verschiedenen Populationen von *M. nivalis* (Kreise) und *M. gud* (Quadrate). In Bezug gesetzt werden Mittelwerte, die aus Tab. 3 zu entnehmen sind.

- 1 *M. n. aquitanius*, N-Spanien (NIETHAMMER 1964)
- 2 *M. n. nivalis*, Oberösterreich (GRUBER 1966)
- 3 *M. n. mirhanreini*, Tatra (KOWALSKI 1957)
- 4 *M. n. ulpius*, Karpaten (KOWALSKI 1957)
- 5 *M. n. ssp.* Vitosha, Bulgarien (PESHEV 1970)
- 6 *M. n. ssp.* Rila, Bulgarien (PESHEV 1970)
- 7 *M. n. ssp.* Pirin, Bulgarien (PESHEV 1970)
- 8 *M. n. ssp.* Balkan, Bulgarien (PESHEV 1970)
- 9 *M. n. ssp.* Slavyanka, Bulgarien (PESHEV 1970)
- 10 *M. n. pontius*, Ostpontus (STEINER 1970)
- 11 *M. n. ssp.* Ciglikara, Kohu Daḡ (SPITZENBERGER, Manusk.)
- 12 *M. n. hermonis*, Mt. Hermon (SPITZENBERGER, Manusk.)
- 13 *M. g. lasistanicus*, Ostpontus (STEINER 1970)
- 14 *M. g. ssp.* Maden Köy, östlicher Mitteltaurus

Ausbildung von M^3 und M_1 verschiedener gut untersuchter Unterarten von *Microtus nivalis* und *gud*. Leider liegen nicht für alle zum Vergleich herangezogenen Populationen Mittel- und Variationsbreitenwerte vor. Das zur Unterscheidung der beiden Arten nach STEINER (1970) gut brauchbare Merkmal der OZR konnte den Publikationen meist nicht entnommen werden und mußte daher hier unberücksichtigt bleiben. Leider konnten die ohne Zweifel sehr interessanten Verhältnisse bei den kaukasischen *gud*- und *nivalis*-Populationen nicht mitvergleichen werden, da die publizierten Maßangaben unvollständig sind (rel. Schw. fehlt) und oft auch Jungtiere miteinbezogen wurden.

Trägt man die Mittelwerte von CB und rel. Schwanzlänge aller verglichenen Taxa in ein Korrelationsdiagramm ein (Abb. 2), so zeigt sich, daß zwischen den beiden Arten kein Hiatus besteht. An gegenüberliegenden Rändern des Punktfeldes liegen die Werte für die miteinander in Kontakt kommenden Rassen von *gud* (13 und 14) und *nivalis* (10 und 11). Die allopatrischen Populationen Süd- und Mitteleuropas dagegen liegen mehr oder weniger deutlich zwischen diesen Extremen.

Eine deutliche Korrelation zwischen den verwendeten „*nivalis*- und *gud*-Merkmalen“ besteht dabei nicht. Daß auch die anderen im Gebiet sympatrischen Vorkommens arttrennenden Merkmale in den allopatrischen *nivalis*-Populationen unabhängig variieren, zeigt Abb. 3. Dort wurden für jedes Merkmal drei Ausbildungsgrade unterschieden, wobei jeweils der für *gud* charakteristische mit 3, der gegenteilige mit 1 bewertet wurde.

Für CB lautet die Einteilung folgendermaßen:

- 1 = 27,5 – 28,5 mm
- 2 = 28,6 – 29,5 mm
- 3 = 29,6 – 30,5 mm

Für die relative Schwanzlänge:

1 = 41,5 – 48,5 mm

2 = 48,6 – 55,5 mm

3 = 55,6 – 62,5 mm

Die Ausbildung der Molarenschmelzmuster wurde so bewertet:

M^3 1 = ausschließlich simplex – Ausbildung

2 = bis normalis Ausbildung

3 = bis zu einer Ausbildung, die komplizierter als normalis ist

M_1 1 = ausschließlich 7 geschlossene Felder

2 = sowohl 6 als auch 7 geschlossene Felder

3 = ausschließlich 6 geschlossene Felder.

Theoretisch könnte die Addition der Klassenwerte, wie sie in Abb. 3 vorgenommen wurde, für *nivalis* 4 und für *gud* 12 ergeben. Da sich jedoch keine der untersuchten *nivalis*-Populationen in allen Merkmalen so extrem verhält, liegt der niedrigste ermittelte Wert bei 6.

Es zeigt sich deutlich, daß manche allopatrischen *nivalis*-Populationen das eine oder andere „*gud*-Merkmal“ aufweisen: So hat *aquitanius* aus N-Spanien eine besonders große relative Schwanzlänge, ein Prozentsatz von *mirhanreini*-Individuen zeigt

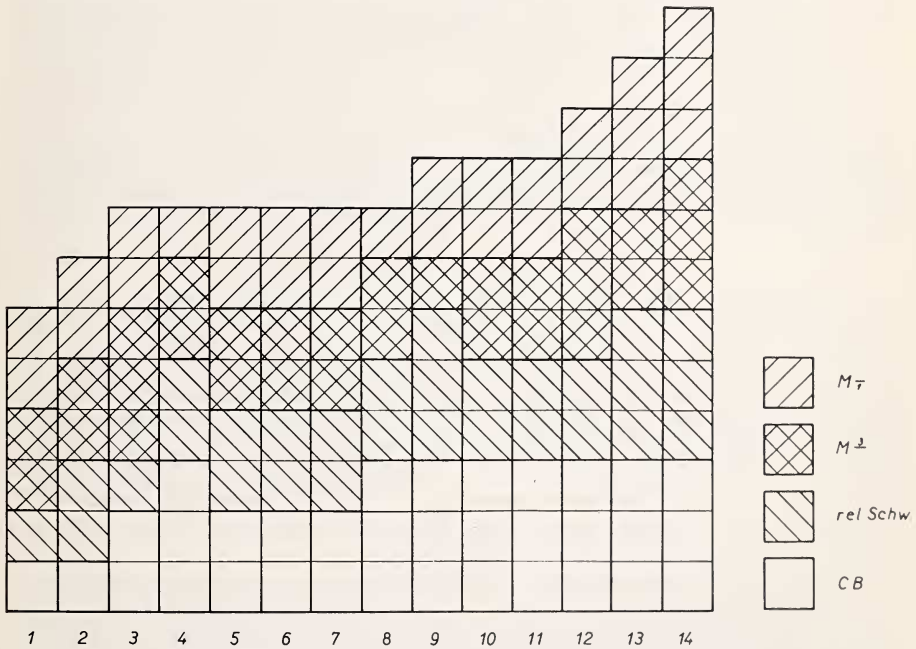


Abb. 3. Variation in vier Merkmalen in folgenden Populationen von *Microtus nivalis* und *M. gud*.

- 1 *M. n. ssp.* Ciglikara, Kohu Dag
- 2 *M. n. ssp.* Slavyanka, Bulgarien
- 3 *M. n. mirhanreini*, Tatra
- 4 *M. n. ulpius*, Karpaten
- 5 *M. n. ssp.* Balkan, Bulgarien
- 6 *M. n. pontius*, Ostpontus
- 7 *M. n. nivalis*, Oberösterreich

- 8 *M. n. hermonis*, Mt. Hermon
- 9 *M. n. aquitanius*, Nordspanien
- 10 *M. n. ssp.* Rila, Bulgarien
- 11 *M. n. ssp.* Pirin, Bulgarien
- 12 *M. n. ssp.* Vitosha, Bulgarien
- 13 *M. gud ssp.* Maden Köy, Mitteltaurus
- 14 *M. gud lasitanicus*, Ostpontus

Zur näheren Erklärung vergl. Text Seite 376

am M_1 und M^3 die für *gud* normalerweise typische Ausbildung, bei der Vitosha-Population zeigt sich eine Differenzierung in Richtung *gud* nur am M^3 .

Die beiden anatolischen *nivalis*-Formen liegen mit 6–8 am unteren Rande des Variationsbereiches und sind damit von der mit ihnen stellenweise sympatrischen *M. gud lasitanicus* (12) weit getrennt. Das kleine Material von Maden Köy enthält leider nur einen einzigen *M. nivalis*. Dieses Stück stimmt jedoch mit Ausnahme seiner relativ dunklen Färbung (die wohl auf den modifizierenden Einfluß des feuchteren Lebensraumes zurückgeführt werden darf) so völlig mit den Serien von Cı̄glıkara/Kohu Dağ und Arslanköy überein, daß deren Wert 6 auch für diese Population eingesetzt werden kann. Für die großen Schneemäuse von Maden Köy ergibt sich trotz des einen untypischen Merkmals immer noch der hohe Wert 11.

Da sich gezeigt hat, daß die bisher als arttrennend herausgearbeiteten Merkmale nur im Bereich des sympatrischen Vorkommens im Pontus Gültigkeit haben, die westlichen Populationen von *M. nivalis* in manchen Merkmalen bis weit in den *gud*-Bereich hineinreichen und *M. gud* nach den russischen Quellen im Osten des Areals, wo *nivalis* fehlt, eine kleinwüchsige Rasse, *lgbesicus*, ausgebildet hat, bilden die beiden Schneemäuse ein schönes neues Beispiel für character-displacement. Ähnlich wie die Gebißvariation von *nivalis* insgesamt größer ist als von manchen Bearbeitern angenommen wurde, wird man auch bei *gud* mit einer gewissen populationsweisen Variabilität zu rechnen haben. Die großen Schneemäuse vom Bolkar Dağ werden deshalb zu *M. gud* gerechnet (und die Artdiagnose entsprechend modifiziert). Ob unser gegenwärtig weit nach Südwesten vorgeschobenes und völlig isoliertes Vorkommen im Taurus mit dem ostpontischen in Verbindung steht, muß vorerst offen bleiben, da die Berglandschaften der südöstlichen Türkei hinsichtlich ihrer Säugetierfauna noch völlig unbekannt sind. Auch wird erst größeres Material erweisen können, ob die Abweichung dieser Taurus-*gud* so konstant ist, daß sie eine nomenklatorische Kennzeichnung rechtfertigt.

Zur Tiergeographie und Faunengeschichte

Die widersprüchlichen Vorstellungen über die Evolution des Microtinengebisses lassen vorerst nicht einmal eine gesicherte Aussage zu, welche der unterschiedenen *Chionomys*-Arten die ursprünglichste ist. Wenn auch jetzt meist die Auffassung vertreten wird, daß in der Evolution der Unterfamilie das Zahnschleifenmuster fortschreitend komplizierter wird und Reduktionserscheinungen eher adaptive Sonderfälle andeuten (KRETZOI 1969, GUTHRIE 1965, 1971), so lassen sich die Schneemäuse in dieses Schema doch nur recht bedingt einordnen. *gud* und *roberti* haben nämlich auffällig komplizierte M^3 , dabei aber einfache M_1 , und bei *M. nivalis* steht einem vereinfachten M^3 ein komplizierter M_1 gegenüber, ohne daß für dieses merkwürdige Variationsbild sich vorderhand eine adaptive Bedeutung angeben ließe.

Das eigentliche Entstehungszentrum der Schneemäuse der Untergattung *Chionomys* ist unbekannt. Hierher gerechnete Arten (*nivalinus* und *nivaloides*) sind erstmals aus dem Mittelpleistozän Nordwest-, Mittel- und Südeuropas nachgewiesen worden. Ihr Auftreten in den Fossilfaunen des Kaukasus dagegen ist bisher nur überraschend dürftig bestätigt und zeitlich nicht genau festgelegt.

Die interessante Frage, weshalb das sonst überall nur durch die eine lebende Art vertretene Subgenus in Kaukasus und Kleinasien nicht weniger als drei Arten ausgebildet hat, ist von STEINER (1970) diskutiert worden. Seiner Annahme, daß die Waldart *roberti* in einem koldhischen Zentrum entstanden sei, wird man zustimmen dürfen. Keinen derartig eindeutigen Hinweis gibt es für das Entstehungszentrum von *M. gud*. Aufschlußreiche Fossilnachweise fehlen. Die eher desolaten Verhältnisse in der Taxonomie pleistozäner Microtinae lassen zur Zeit nicht einmal die Aussage zu, ob eine aus dem Vorderen Orient beschriebene Schneemaus, *M. machintoni*, nun wirklich

zu *Chionomys* (BATE 1945, HOOIJER 1961) oder zu einem ganz anderen Subgenus (TCHERNOV 1968) gehört.

Ökologie und chorologische Verhältnisse deuten darauf hin, daß *gud* in dem feuchten Bereich des Westkaukasus — Ostpontus entstanden ist. Der mehrfache Wechsel trocken-warmer und feucht-kalter Perioden des Spätpleistozäns hat abwechselnd die eher xerothermophile *M. nivalis* und die hygrophile *M. gud* begünstigt bzw. zurückgedrängt und damit das komplexe Verbreitungsbild der beiden Arten im Kaukasus und in Transkaukasien geschaffen. Nach dem geringen Differenzierungsgrad erst in einer jungen Expansionsperiode hat *gud* offenbar den Fundort im östlichen Mitteltaurus besiedelt. Die Verhältnisse erinnern damit in gewisser Beziehung an das Felseneidechsensubgenus *Archaeolacerta*, das im Kaukasus und Transkaukasien freilich noch ungleich stärkere und durch die Ausbildung parthenogenetischer Taxa zusätzlich komplizierte Speziation zeigt (DAREWSKIJ 1967). Auch für die Annahme, das Vorkommen im Mitteltaurus sei ein junger Ableger, liefern die dortigen Felseneidechsen einen Hinweis. Während die zahlreichen Rassen von *Lacerta saxicola* sonst sämtlich sehr kleine Areale besiedeln, strahlt das Verbreitungsgebiet von *Lacerta saxicola lantzyreni* aus dem E-Pontus in ganz ähnlicher Weise bis in den östlichen Mitteltaurus aus. Daß in Perioden eines niederschlagsreicheren und kühlen Klimas sich hygrophytische Pflanzengesellschaften aus dem Pontus bis in den Mitteltaurus erstreckten, zeigen einzelne Reliktvorkommen vieler Laubwaldarten (vgl. z. B. Arealkarten von *Ulmus carpinifolia* und *U. glabra*, *Fagus orientalis* und *Alnus incana* in MEUSEL 1965).

Zusammenfassung

Die bisher nur aus dem Kaukasus und Ostpontus bekannte Schneemaus *Microtus (Chionomys) gud* wird für den östlichen Mitteltaurus nachgewiesen. Merkmalsvariation von *M. gud* und *M. nivalis* wird besprochen. Während allopatrische *nivalis*-Populationen in manchen Merkmalen bis weit in den *gud*-Bereich hineinreichen, zeigen die beiden Arten bei sympatrischem Vorkommen deutliches character-displacement.

Summary

Systematics and zoogeography of the Snow-Voles Microtus (Chionomys) nivalis and gud (Microtinae, Mamm.) in South Anatolia

Microtus (Chionomys) gud, until now recorded only for Caucasus and Eastern Pontus Mountains, has been discovered in the eastern part of Middle Taurus. While some allopatric populations of *nivalis* tend to converge towards *M. gud* show sympatric populations of the two species distinct character displacement.

Literatur

- BATE, D. M. A. (1945): Notes on Small Mammals from the Lebanon Mountains, Syria. Ann. Mag. Nat. Hist. (11) XII, 141—158.
- DAREWSKIJ, I. S. (1967): Skalnije Jaschtscherizy Kawkasa. Leningrad, 214 pp (russ.).
- DOTTRENS, E. (1962): *Microtus nivalis* et *Microtus arvalis* du Parc National Suisse. Erg. wiss. Unters. im Schweizer Nationalpark 7 (N. F.), 329—352.
- GRUBER U. (1966): Die Wühlmäuse Oberösterreichs. Naturkundl. Jb. der Stadt Linz 12, 269 bis 298.
- GUTHRIE, R. D. (1965): Variability in Characters Undergoing Rapid Evolution. An Analysis of *Microtus* Molars. Evolution 19, 214—233.
- (1971): Factors regulating the Evolution of Microtine Tooth Complexity. Z. Säugetierkunde 36, 37—54.
- HANZÁK, J., and ROSICKY, B. (1949): A Contribution to our Knowledge of Some Representatives of the Orders of the Insectivora and Rodentia in Slovakia. Sbornik Narodn. Musea v Praze 5 B, 3—77.
- HOOIJER, D. A. (1961): The fossil Vertebrates of Ksar 'Akil, a Paleolithic Rock Shelter in the Lebanon. Zool. Verhandelingen Leiden 49, 67 pp.

- KAHMANN, H., und HALBGEWACHS, J. (1962): Beobachtungen an der Schneemaus, *Microtus nivalis* (MARTINS, 1842) in den Bayerischen Alpen. Säugetierkundl. Mitt. 10, 64—82.
- KOWALSKI, K. (1957): *Microtus nivalis* (MARTINS, 1842) (Rodentia) in the Carpathians. Acta Theriologica 1, 159—182.
- KRATOCHVIL, J. (1956): Tatra Schneemaus *Microtus (Chionomys) nivalis mirhanreini* (SCHÄFER, 1935). Prace 28, 1—39.
- KRETZOI, M. (1969): Skizze einer Arvicoliden-Phylogenie — Stand 1969. Vertebrata Hungarica 11, 155—199.
- LAY, D. (1967): A Study of the Mammals of Iran. Fieldiana: Zoology 54, 282 pp.
- MILLER, G. S. (1908): The Recent Voles of the *Microtus nivalis* Group. Ann. Mag. Nat. Hist. (8) 1., 97—103.
- MEUSEL, H., JÄGER, E., und WEINERT E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Karten. Jena, 258 pp.
- MUNSELL SOIL COLOR CHARTS (1954): Munsell Color Company, Inc. Baltimore.
- NEUHÄUSER, G. (1936): Die Muriden von Kleinasien. Z. Säugetierkunde 11, 161—236.
- NIETHAMMER, J. (1964): Ein Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäuger Nordspaniens. Z. Säugetierkunde 29, 193—220.
- OGNEW, S. I. (1950): Sweri SSSR i prileschaschtschich stran. 7, Moskau-Leningrad, 706 pp.
- OSBORN, D. J. (1962): Rodents of the Subfamily Microtinae from Turkey. J. Mamm. 43, 515 bis 529.
- PESHEV, T. (1970): Distribution and Taxonomy of *Microtus nivalis* (MARTINS) (Mammalia) in Bulgaria. Mammalia 34, 252—268.
- SPITZENBERGER, F., in: FELTEN, H., SPITZENBERGER F., und STORCH G.: Zur Kleinsäugerfauna Westanatoliens. Manuskript.
- STEINER, H. (1970): Systematik und Ökologie von Wühlmäusen (*Microtinae*, Mammalia) der vorderasiatischen Gebirge Ostpontus, Talysh und Elburs. Habil.-Schrift an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, 64 pp.
- TCHERNOV, E. (1968): Succession of Rodent Faunas during Upper Pleistocene of Israel. Mammalia depicta, 152 pp.
- WERESCHTSCHAGIN, N. K. (1959): Mljekopitazuschtschije Kawkasa. Moskau-Leningrad, 703 pp (russ.).
- Anschrift der Verfasserin:* Dr. FRIEDERIKE SPITZENBERGER, Naturhistorisches Museum Wien, Postfach 417, A-1014 Wien, Österreich

Hämoglobin-Varianten bei verschiedenen Caprini Simpson, 1945

VON JAKOB SCHMITT¹

Eingang des Ms. 7. 10. 1971

Mit der von uns (SCHMITT 1968) beschriebenen Methode der vertikalen Polyacrylamidgel-Elektrophorese untersuchten wir die Hämoglobine von 350 Schafen und Ziegen: 250 Hausschafe (*Ovis ammon aries*), 10 Mufflon-Wildschafe (*Ovis ammon musimon*), 40 Hausziegen (*Capra hircus*) und 50 Mähnspringer (*Ammotragus lervia*). Als Ausgangsmaterial für das Herstellen der Erythrozytenhämolyse dienten die bei der Serumgewinnung zurückgebliebenen Erythrozytensedimente. Diese wurden mit dem dreifachen Volumen Aqua bidest. versetzt, bei -20°C eingefroren, aufgetaut und zentrifugiert, um das Erythrozytenstroma zu beseitigen. Auf ein Waschen der Erythrozyten wurde bewußt verzichtet, weil in den Hämolysaten Spuren von Albumin anwesend sein sollten. So war es möglich, die elektrophoretischen Wandergeschwindigkeiten der Hämoglobinfraktionen auf die des Albumins ($R = 100$) zu beziehen.

¹ Mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.